Journal of Iranian Plant Protection Research
Vol. 35, No. 4, Winter 2022, P. 495-504

نشریه پژوهش‌های حفاظت گیاهان ایران (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۵، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۰، ص. ۵۰۴-۴۹۵

مقاله پژوهشی

تأثیر مدت زمان و عمق دفن بر شکست خواب و درصد جوانه‌زنی بذور علف هرز میاگروم (*Myagrum perfoliatum* L.)

فیروزه شریفی کالیانی[۱]- سعید جلالی هنرمند[۲]*- ایرج نصرتی[۳]- علیرضا باقری[٤]- حسن حیدری[٥]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۵/۰۹

چکیده

میاگروم با نام علمی *Myagrum perfoliatum* L. علف هرزی زمستانه است که در ایران و بویژه در استان کرمانشاه در محصولات زمستانه و پاییزه مانند گندم و جو مشکل‌ساز شده است و جمعیت آن رو به افزایش است اما متأسفانه علی‌رغم خسارت و پراکنش بالای میاگروم، مطالعات زیادی راجع به اکولوژی، فیزیولوژی و بیولوژی آن انجام نشده است. بنابراین این آزمایش در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ با هدف بررسی تأثیر مدت زمان و عمق دفن بذر بر شکست خواب و جوانه‌زنی بذور علف هرز میاگروم به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی کرمانشاه اجرا شد. فاکتورهای مورد بررسی در آزمایش شامل مدت زمان دفن بذور در خاک (۲۷۰، ۳۶۰ و ۴۲۰ روز)، عمق دفن بذور (صفر، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ سانتی‌متر)، دما (۲۵ درجه سانتی‌گراد ثابت، ۵/۱۰ و ۱۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد متغیر) و نور (نور و تاریکی) بودند. نتایج نشان داد که درصد جوانه‌زنی بذور علف هرز میاگروم در نور و تاریکی اختلاف معنی‌داری نداشتند، همچنین زمان دفن بذور، دما، عمق دفن بذور و اثر متقابل زمان دفن*دما اثر معنی‌داری ($p\leq0.01$) بر درصد جوانه‌زنی بذور گذاشت. بالاترین درصد جوانه‌زنی (۶۹/۵ درصد) با گذشت زمان دفن ۴۲۰ روز و در دمای ۱۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد متغیر مشاهده شد، همچنین در سطح خاک و با افزایش عمق دفن بذور (بیشتر از ۵ سانتی‌متر) زنده مانی و درصد جوانه‌زنی بذور در مقایسه با عمق ۵ سانتی‌متری خاک کاهش یافت (به‌ترتیب ۵۰/۴۹، ۵۱/۷۶، ۵۴/۳۶ و ۶۷/۹۹ درصد کاهش درصد جوانه‌زنی در عمق ۰، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ سانتی‌متری خاک در مقایسه با عمق ۵ سانتی‌متری خاک) زیرا بذور برای جوانه‌زنی به شرایط خاص رطوبتی و دمایی نیاز دارند که بنابر نتایج به‌دست آمده این شرایط در عمق ۵ سانتی‌متری خاک وجود داشته است پس می‌توان نتیجه گرفت که انجام شخم عمیق و رفتن بذور به اعماق ممکن است به مدیریت این علف هرز کمک کند.

واژه‌های کلیدی: درصد جوانه‌زنی، دمای متغیر، شخم، گندم

مقدمه

میاگروم با نام علمی *Myagrum perfoliatum* L. علف هرزی از خانواده چلیپائیان[6]، پاییزه، یک‌ساله، ایستا، علفی و با ارتفاع آن ۸۰-۲۰ سانتی‌متر می‌باشد، گل‌های آن به رنگ زرد لیمویی، میوه آن از نوع خورجینک و تکثیر آن با بذر صورت می¬گیرد و زمان گلدهی این گیاه اردیبهشت تا شهریور ماه بوده و گاهی تولید گل تا زمان خشک شدن اندام¬های هوایی ادامه دارد (۲۸). این علف هرز در حاشیه اقلیم‌های گرم و معتدل دیده می‌شود و خاک‌های آهکی و لومی رسی را می‌پسندد (۱۸). میاگروم بومی اروپا و آسیا است (۱۷) به عنوان گونه مهاجم در استان دیاربکر ترکیه به عنوان علف هرز پاییزه گندم و میزبان سوسک سرخرطومی نیز گزارش شده است (۲۷). در ایالت¬های جنوبی استرالیا نیز مقررات سنگینی برای کنترل و قرنطینه این علف هرز از سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۲۰ تحت نظارت سازمان مدیریت منابع طبیعی این کشور برنامه ریزی شد که به خوبی اهمیت این علف هرز را نشان می¬دهد (۱۷). در ایران و بویژه در استان کرمانشاه علف هرز میاگروم در محصولات زمستانه و پاییزه

۱- دانشجوی دکتری زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران. دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد آگرواکولوژی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
۲، ۳، ۴ و ۵- به‌ترتیب دانشیاران و استادیاران گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email: sjhonarmand@yahoo.com)
DOI: 10.22067/JPP.2021.70381.1023
6- Brassicaceae

مانند گندم و جو مشکل‌ساز شده است و جمعیت آن رو به افزایش است. یکی از عوامل مهم در پراکنش و خواب بذور علف‌های هرز عملیات خاک‌ورزی و شخم می‌باشد (۲۳)، در واقع خاک‌ورزی اثرات بسزایی در پراکنش عمودی بذور دارد (۴). کنترل علف‌های هرز در سیستم‌های بدون خاک‌ورزی و یا دارای خاکورزی حداقل امری دشوار می‌باشد (۲۲). همچنین نتایج آزمایش کن (۶) نشان داد که خاک‌ورزی اثر معنی‌داری بر بانک بذر علف‌هرز ارزن وحشی (*Setaria viridis* L) و کیسه کشیش (*Capsella bursapastoris* L.) داشته است. در واقع عمق و مدت زمان دفن بذور نقش مهمی در بانک بذر خاک دارند به‌طوری که در برخی گونه‌های علف هرز سبز شدن در دامنه وسیعی از عمق خاک صورت می‌گیرد مثلا بذور علف‌هرز خرفه‌سا (*Trianthema portulacasrum* L.) در اعماق کمتر از ۱۰ سانتی‌متری خاک درصد جوانه‌زنی بالایی دارند (۲۵)، این در حالی است که برخی علف‌های هرز در سطح خاک بیشترین درصد جوانه‌زنی و سبز شدن را دارند (۳). علاوه بر عمق دفن بذور، جوانه‌زنی و سبز شدن بذور تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله دما، نور، pH و ... قرار می‌گیرند (۷). معمولاً بذوری که پوسته‌ی سخت دارند برای جوانه زدن به نور احتیاجی ندارند (۵)، از طرفی بذور بسیاری از علف‌های هرز در دمای متناوب بهتر از دمای ثابت جوانه می‌زنند (۱۴). دمای متناوب تعادل بین مواد تحریک کننده و مواد بازدارنده‌ی جوانه‌زنی را به نفع مواد تحریک کننده بهم می‌زند. تحریک جوانه‌زنی بذور با استفاده از دمای متناوب در علف‌های هرز مختلفی دیده شده است، برای مثال جوانه‌زنی بذور دم روباهی (*Setaria viridis* L.) و تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) از ۳۰ درصد در دمای ثابت به ۹۰ درصد در دمای متناوب افزایش یافته است (۱۰). طبق بررسی‌های انجام شده دمای متناوب باعث افزایش جوانه‌زنی بذور سوروف (*Echinochloa crusgalli* L.)، تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) و سلمه تره (*Chenopodium album* L.) شد، همچنین اگر بذور سلمه تره در معرض نور قرمز و دمای متناوب قرار گیرند بیش‌ترین جوانه‌زنی را خواهند داشت (۲۶). متأسفانه علی‌رغم خسارت و پراکنش بالای میاگروم مطالعات زیادی راجع به اکولوژی، فیزیولوژی و بیولوژی آن وجود ندارد. بنابراین این پژوهش با هدف بررسی اکولوژی جوانه‌زنی و بررسی تأثیر عمق دفن بذر و گذشت زمان دفن بر شکستن خواب و جوانه‌زنی بذور میاگروم انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در مزرعه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی کرمانشاه (طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۹ دقیقه، عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۲۱ دقیقه و ارتفاع از سطح دریا ۱۳۱۹ متر) در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ اجرا شد. فاکتورهای آزمایشی شامل مدت زمان دفن بذور در خاک (۲۷۰، ۳۶۰ و ۴۲۰ روز)، عمق دفن بذور (صفر، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ سانتی‌متر)، دما (۲۵ درجه سانتی‌گراد ثابت، ۵/۱۰ و ۱۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد متغیر) و نور (نور و تاریکی) بودند.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1- Physical and chemical characterisitcs of soil of the test site

بافت خاک Soil texture	ماده آلی Organic matter (%)	سیلت Silt (%)	شن Sand (%)	رس Clay (%)	نیتروژن N (%)	هدایت الکتریکی (dS cm^{-1}) EC	فسفر P (ppm)	پتاسیم K (ppm)	اسیدیته pH
Silty -Clay	1.5	43.9	10.7	54.4	0.15	0.5	20.6	282	7.74

در خرداد ماه ۱۳۹۳ بذور میاگروم از گیاهانی که به بلوغ رسیده بودند و در مرحله رسیدگی کامل بودند جمع‌آوری شدند و تا زمان شروع آزمایش بذور در نایلون پلاستیکی و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. در زمان شروع آزمایش بذور در داخل کیسه‌های توری که دارای منافذ ریز بودند و بذر از داخل آن‌ها خارج نمی‌شد بسته‌بندی شدند و در اعماق مختلف خاک مزرعه قرار گرفتند. در هر بسته ۳۴۰ عدد بذر قرار گرفت. کیسه‌های توری به‌گونه‌ای بودند که بذر را در معرض رژیم‌های رطوبتی، دمایی و محیط شیمیایی خاک قرار می‌دادند. برای سهولت در امر خارج کردن کیسه‌ها از خاک، به هر کیسه یک نخ وصل بود که در سطح خاک قرار می‌گرفت. بعد از گذشت هر یک از سطوح دوره‌های دفن در خاک (۲۷۰، ۳۶۰ و ۴۲۰ روز) کیسه‌های توری از اعماق مختلف خارج شدند. در ابتدا تعداد بذور جوانه‌زده در هر کیسه شمارش و درصد جوانه‌زنی محاسبه گردید. سپس بذور جوانه‌زده از داخل کیسه‌ها خارج شدند و مابقی بذور به آزمایشگاه زراعت پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی منتقل شدند. نتایج مطالعه مندنی و همکاران (۱۶) نشان داد که بذور میاگروم دارای خواب فیزیولوژیکی و خواب مکانیکی ناشی از پوسته خارجی سخت می‌باشند بنابراین بذور جوانه‌نزده شامل بذور آسیب دیده و بذور دارای خواب فیزیولوژیکی و خواب مکانیکی بودند. بنابراین بذور خارج شده (بذور جوانه‌نزده) از اعماق مختلف در هر یک

از دوره‌های دفن به مدت ده دقیقه در محلول هیپوکلرید سدیم دو درصد جهت ضدعفونی قرار گرفتند (۱۲). سپس برای اطمینان از زنده بودن بذور تعدادی از بذور هر عمق را به صورت تصادفی انتخاب و با استفاده از محلول تترازولیوم ۰/۱ درصد آزمایش شدند (۱۳). برای حذف خواب مکانیکی ناشی از پوسته خارجی سخت در بذور، پوسته خارجی بذور حذف شد و سپس بذور در پتریدیش‌های استریل با قطر دهانه هفت سانتی‌متر حاوی کاغذ صافی واتمن شماره یک و میزان ۵ میلی‌لیتر آب مقطر قرار گرفتند (در هر پتری‌دیش ۳۰ عدد بذر قرار گرفت) و برای جلوگیری از تبخیر آب، پتریدیش‌ها به وسیله پارافیلم بسته شدند. سپس پتری‌دیش‌ها در داخل ژرمیناتور در معرض دماهای مختلف (۲۵ درجه سانتی‌گراد ثابت، ۵/۱۰ و ۱۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد متغیر) و در شرایط نور و تاریکی قرار گرفتند. برای اعمال اثر تاریکی پتریدیش‌ها در فویل آلومینیومی پیچیده شدند. بعد از مدت زمان ۱۴ روز تعداد بذور جوانه‌زده در هر پتری‌دیش شمارش شد. معیار جوانه‌زنی خروج ریشه‌چه قابل مشاهده بود (۵). در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار SAS (version 9.4) و مقایسات میانگین بر اساس آزمون دانکن و در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

اثر مدت زمان دفن و عمق دفن بر درصد جوانه‌زنی بذور داخل خاک

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که مدت زمان دفن و عمق دفن اثر معنی‌داری ($p\leq0.01$) بر درصد جوانه‌زنی بذور داشته است این در حالی بود که اثر متقابل مدت زمان دفن و عمق دفن معنی‌دار نبود (جدول ۲).

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) درصد جوانه‌زنی بذور علف هرز میاگروم (بذور داخل خاک) تحت تأثیر مدت زمان دفن و عمق دفن

Table 2- Analysis of variance (Mean square) Germination percentage of *Myagrum perfoliatum* L. (seeds in the soil) affected by burial time and burial depth.

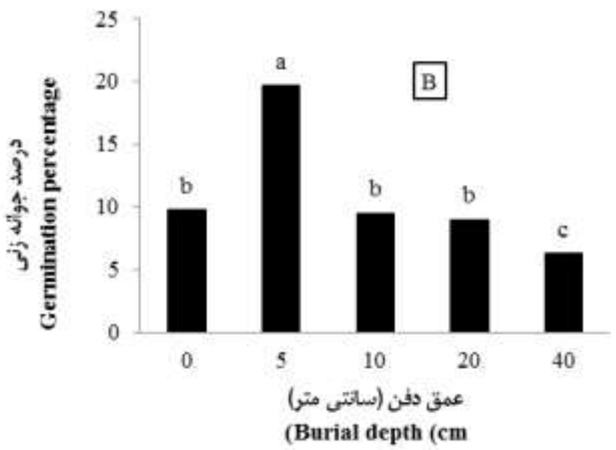
منابع تغییرات Source of variance	درجه آزادی Degree of freedom	درصد جوانه‌زنی Germination percentage
بلوک Block	3	31.95^{*}
زمان دفن Burial time	2	413.56^{**}
عمق دفن Burial depth	4	314.75^{**}
زمان دفن*عمق دفن Burial time* Burial depth	8	18.73^{ns}
خطا Error	42	9.16
ضریب تغییرات Coefficient of variation	-	27.96

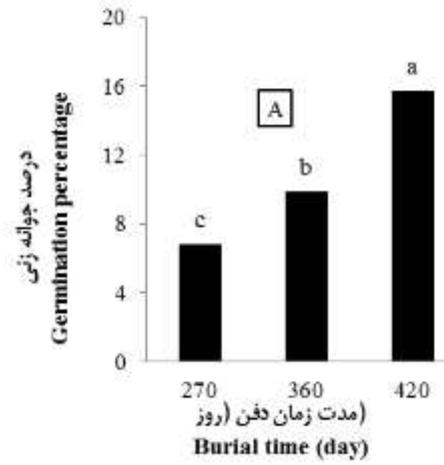
**،*و ns ، به‌ترتیب اختلاف معنی‌داری را در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ وعدم اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهند.

**, *and ^{ns}, indicate a significant difference at 1%, 5% probability level and no significant difference, respectively.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که با افزایش مدت زمان دفن بذور در خاک، درصد جوانه‌زنی آن‌ها افزایش یافته است (شکل A-۱). با توجه به نتایج بدست آمده از مطالعه نظری (۱۸) می‌توان گفت که خواب بذر در این علف هرز بوسیله پوسته خارجی اعمال و کنترل می‌شود و پوسته خارجی بذر به عنوان یک مانع فیزیکی برای جلوگیری از ورود آب و اکسیژن و نیز خروج ریشه‌چه عمل می‌کند و در طبیعت و اکوسیستم‌های کشاورزی حذف این پوسته بوسیله‌ی عمل خاک‌ورزی و یا در نتیجه‌ی تماس بین ذرات خاک و پوسته خارجی و نیز فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک و پوسیده شدن پوسته خارجی صورت می‌گیرد که این حذف می‌تواند کلی یا جزئی باشد. همچنین نتایج مطالعه مندنی و همکاران (۱۶) نشان داد که بذور علف هرز میاگروم دارای خواب فیزیکی ناشی از پوسته خارجی سخت و خواب فیزیولوژیکی می‌باشند و خراش‌دهی پوسته خارجی می‌تواند باعث افزایش درصد جوانه‌زنی گردد. همچنین

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین درصد جوانه‌زنی در عمق ۵ سانتی‌متری و کم‌ترین درصد جوانه‌زنی در عمق ۴۰ سانتی‌متری خاک مشاهده شد (شکل B-۱). در سطح خاک (عمق صفر) جوانه‌زنی کمتر از عمق پنج سانتی‌متری اتفاق افتادکه احتمالاً علت آن این است که خاک در سطح سریع مرطوب و خشک می‌گردد و با خشک شدن خاک، فعالیت میکروارگانیسم‌ها کمتر شده و همچنین مواد آلی کمتری در سطح خاک وجود دارد و یا مواد آلی موجود در سطح خاک به‌دلیل خشک شدن سریع خاک نقش کم‌رنگ‌تری ایفا می‌کنند، همچنین در سطح خاک (عمق صفر سانتی‌متر) بذور بیشتر در معرض خورده شدن توسط پرندگان و ... قرار می‌گیرند و از طرفی در سطح خاک فقط یک سمت بذور در تماس با خاک است، در نتیجه امکان جوانه‌زنی از عمق پنج سانتی‌متری کمتر است. نتایج مطالعه پیامنی و همکاران (۲۱) نشان داد که عمق‌های مختلف خاک از نظر میزان نور، رطوبت، محیط گازی اطراف بذر و نوسانات دمایی روزانه متفات می‌باشند و درصد جوانه‌زنی بذور علف هرز ماستونک (*Torilis arvenis* L.) نیز در اعماق مختلف خاک متفاوت است، بنابراین عمق دفن بر تشدید خواب و یا جوانه‌زنی بذور اثرات بسزایی دارد. بنونوتی و همکاران (۲) در آزمایشی بر روی اثر عمق دفن بر درصد جوانه‌زنی و سبز شدن بذور علف هرز ترشک (*Rumex obtusifolius* L.) گزارش کردند که با افزایش عمق دفن، درصد جوانه‌زنی بذور کاهش پیدا کرده‌اند و بیشترین درصد جوانه‌زنی تا عمق ۱۰ سانتی‌متری خاک رخ داده است. قادری‌فر و همکاران (۱۱) نیز در آزمایش خود بر روی علف هرز شاه افسر زرد (*Melilotus officinalis* L.) گزارش کردند که با افزایش عمق دفن بذر، درصد جوانه‌زنی بذور کاهش یافته است. همچنین نتایج پژوهش نشیموتو و مک کارتی (۱۹) بیانگر آن بود که درصد جوانه‌زنی بذور علف هرز چمن غاز (*Eleusine indica* L.) در لایه‌های سطحی خاک بالاتر بوده که ممکن است یکی از دلایل آن نوسان دمایی بیشتر در لایه های سطحی خاک در مقایسه با اعماق باشد. بنونوتی و همکاران (۲) در آزمایش خود بر روی علف هرز ترشک (*Rumex obtusifolius* L.) بیان کردند که یکی از دلایل اصلی عدم جوانه‌زنی با افزایش عمق، ایجاد خواب ثانویه است و دلیل این امر به طور کامل روشن نیست و ممکن است به علت محدودشدن تبادلات گازی، کمبود اکسیژن، زیادشدن کربن دی اکسید ناشی از متابولیسم بذر و یا انرژی ذخیره شده در بذر برگردد، همچنین فساد و نابودی بذور در اعماق خاک یکی دیگر از دلایل کاهش جوانه‌زنی می‌باشد.





شکل ۱- اثر مدت زمان دفن (A) و عمق دفن (B) بر درصد جوانه‌زنی بذور علف هرز میاگروم در داخل خاک

(حروف مشابه نمایانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است)

Figure 1- Effect of burial time and burial depth on germination percentage of *Myagrum perfoliatum* L. weed seeds in the soil

(Similar letters indicate no significant difference at the 5% probability level)

اثر نور بر جوانه‌زنی بذور بدون پوسته خارجی علف هرز میاگروم

اثر نور بر درصد جوانه‌زنی بذور علف هرز میاگروم بررسی شد و نتایج نشان داد که نور بر درصد جوانه‌زنی بذور اثر معنی‌داری نداشته است، به‌همین علت و برای کاهش اثرات متقابل بین عوامل از آوردن این عامل در تجزیه واریانس خودداری و فقط به ذکر نتایج حاصل از این بخش اکتفا شد. بذور این علف هرز فتوبلاستیک نیستند، بدین معنی که بذور آن برای جوانه‌زدن نیاز به قرار گرفتن در معرض نور ندارند، به همین علت بذور قادرند که در قسمت‌های پایینی تاج پوشش، زیر بقایای گیاهی و یا بعد از دفن شدن در خاک جوانه بزنند

و این امر از دلایل موفقیت آن‌ها و غلبه آن‌ها بر گیاهان زراعی از جمله گندم و نخود است. جوانه‌زنی بذور علف‌های هرزی مانند شلمی (*Rapistrum rugosum* L.) که به لحاظ ریخت‌شناسی و نیز خصوصیات اکولوژیکی شباهت بسیار زیادی به میاگروم دارد (۲۰) و ابلک ماسه‌ای (*Ceratocarpus arenarius* L.) وابسته به نور نیستند و تاریکی نیز جوانه‌زنی بالایی خواهند داشت (۸)، اما برخلاف نتیجه بدست آمده، پژوهشگران زیادی گزارش کرده‌اند که جوانه‌زنی بذر برخی علف‌های هرز در حضور نور انجام می‌شود و به طور کلی می‌توان گفت که اغلب گونه‌هایی که نور جوانه‌زنی آن‌ها را تحریک می‌کند معمولاً دارای بذور ریز بوده و گونه‌هایی که بذر درشت دارند غالباً برای جوانه‌زنی به نور حساسیت ندارند (۱۵).

اثر زمان دفن، دما و عمق دفن بر جوانه‌زنی بذور بدون پوسته خارجی علف هرز میاگروم

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها بیانگر آن بود که زمان دفن، دما، عمق دفن و همچنین برهمکنش زمان دفن*دما اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذور بدون پوسته خارجی میاگروم داشته است (جدول ۳).

جدول ۳- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) درصد جوانه‌زنی بذور علف هرز میاگروم تحت تأثیر مدت زمان دفن، دما و عمق دفن

Table 3- Analysis of variance (Mean square) Germination percentage of *Myagrum perfoliatum* L. affected by burial time, temperature and burial depth

منابع تغییرات Source of variance	درجه آزادی Degree of freedom	درصد جوانه‌زنی Germination (%)
بلوک Block	3	2600 **
زمان دفن Burial time	2	14455 **
دما Temperature	2	3901 **
عمق دفن Burial depth	4	13940 **
زمان دفن* دما Burial time* Temperature	4	1007 **
زمان دفن*عمق دفن Burial time* Burial depth	8	144 ns
دما*عمق دفن Temperature* Burial depth	8	232 ns
زمان دفن*دما*عمق دفن Burial time* Temperature* Burial depth	16	189 ns
خطا Error	132	152
ضریب تغییرات Coefficient of variation	-	26.06

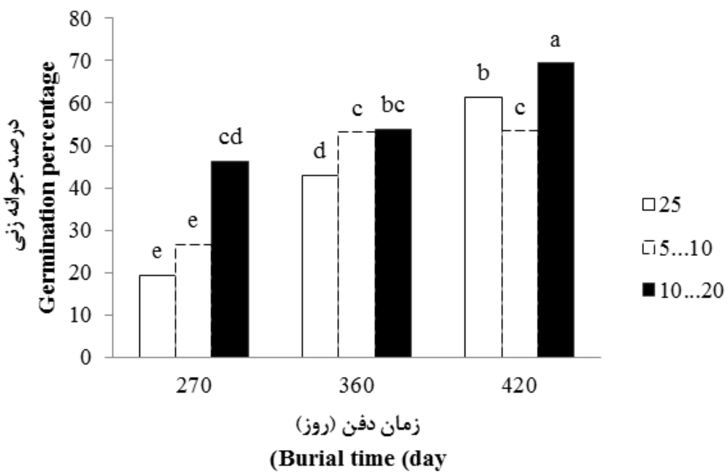
**،*و ns ، به‌ترتیب اختلاف معنی‌داری را در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ وعدم اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهند.

**, *and ns, indicate a significant difference at 1%, 5% probability level and no significant difference, respectively.

اثر برهمکنش زمان دفن و دما بر جوانه‌زنی بذور بدون پوسته خارجی علف هرز میاگروم

نتایج این مطالعه نشان داد که با گذشت زمان ۲۷۰ روز (۹ ماه) از دفن بذور در خاک، درصد جوانه‌زنی بذور در دمای ۱۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد بالاترین میزان و دماهای ۲۵ درجه سانتی‌گراد ثابت و ۵/۱۰ درجه سانتی‌گراد تفاوت معنی‌داری نداشتند این در حالی بود که با گذشت ۳۶۰ روز (۱۲ ماه) از دفن بذور، بیشترین درصد جوانه‌زنی در دماهای متغیر بود و کمترین درصد جوانه‌زنی در دمای ثابت ۲۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد، اما با گذشت زمان ۴۲۰ روز (۱۴ ماه) از دفن بذور بیشترین درصد جوانه‌زنی در دمای ۱۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد متغیر و کمترین درصد جوانه‌زنی در دمای ۵/۱۰ درجه سانتی‌گراد متغیر اتفاق افتاد. در واقع می‌توان این چنین اظهار داشت که با گذشت زمان، درصد جوانه‌زنی بذور افزایش یافته است، همچنین در همه دوره‌های دفن بذور، بالاترین درصد جوانه‌زنی بذور میاگروم نیز در دمای ۱۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد رخ داده است. به‌طور کلی می‌توان

گفت که بیشترین درصد جوانه‌زنی با گذشت زمان ۴۲۰ روز از دفن بذور در خاک و در دمای ۱۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد و کمترین درصد جوانه‌زنی در زمان ۲۷۰ روز و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد دیده شده است (شکل ۲). افزایش درصد جوانه‌زنی بذور میاگروم با افزایش مدت زمان دفن بذور در خاک به‌دلیل پوسیده شدن بیشتر پوسته خارجی بذر میاگروم در آزمایش نظری (۱۸) نیز گزارش شده است. از طرفی استفاده از دمای متغیر نوعی شبیه سازی شرایط واقعی موجود در منطقه است و در بیشتر موارد بذر علف‌های هرز در دمای متناوب بهتر جوانه می‌زنند چرا که خواب بذور توسط دمای متغیر تحت تأثیر قرار گرفته و شکسته می‌شود، به‌عبارتی می‌توان گفت که تناوب دمایی مثل یک مکانیسم درک فصول عمل کرده، چون بذرها بعد از افزایش ناگهانی دما مثل آنچه که در بهار اتفاق می‌افتد جوانه می‌زنند (۱). افزایش درصد جوانه‌زنی بذور با استفاده از دمای متناوب در علف‌های هرز مختلفی مانند بذور دم روباهی (*Alopecurus myosuroides*) و تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) گزارش شده است که احتمالاً علت جوانه‌زنی بیشتر در دمای متناوب تغییرات فیزیولوژیکی می‌باشد که منجر به تغییرات هورمونی در بذر و تجزیه بازدارنده‌های جوانه‌زنی می‌گردد (۱۰). در آزمایش فوق نیز بذور میاگروم در دمای ۱۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد بالاترین درصد جوانه‌زنی را داشتند چرا که میاگروم علف هرزی زمستانه است و جوانه‌زنی آن در ماه‌های خیلی سرد و خیلی گرم سال محدود می‌شود و همین امر باعث می‌شود که معمولاً این علف هرز در اواخر زمستان و اوایل بهار در مزرعه ظهور یابد و دامنه دمایی ۱۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد با زمان ظهور این علف هرز در مزارع تقریباً هم‌زمان است. بنابراین این علف هرز ممکن است با علف‌کش‌های رایج در گندم و جو که برای کنترل علف‌های هرز پهن برگ استفاده می‌شود مثل توفوردی، کنترل کرد زیرا زمان استفاده از این علف کش در مزارع گندم معمولاً در اسفند و فروردین ماه است که مصادف با زمان جوانه‌زنی بذور میاگروم می‌باشد. متأسفانه اگر این علف هرز در مزارع نخود و عدس ظاهر شود بدلیل این‌که علف‌کش مناسب برای کنترل علف‌های هرز پهن برگ مانند میاگروم در این محصولات وجود ندارد ممکن است شاهد گسترش هر چه بیشتر علف هرز میاگروم خواهیم بود.



شکل ۲- برهمکنش زمان دفن بذور و دما بر درصد جوانه‌زنی بذور علف هرز میاگروم (بذور بدون پوسته خارجی)

(حروف مشابه نمایانگر عدم وجود اختلاف معنی¬دار در سطح احتمال ۵ درصد است)

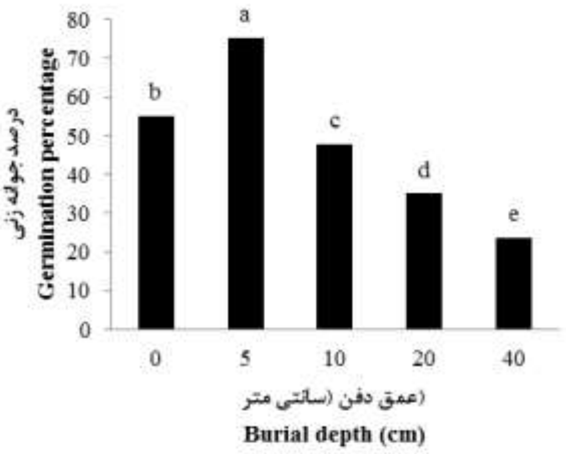
Figure 2- Interaction of burial time and temperature on germination percentage of *Myagrum perfoliatum* L. weed seeds (Seeds without outer shell)

(Similar letters indicate no significant difference at the 5% probability level)

اثر عمق دفن بر جوانه‌زنی بذور بدون پوسته خارجی علف هرز میاگروم

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که با افزایش عمق دفن بذر در خاک، درصد جوانه‌زنی بذور میاگروم درآزمایشگاه کاهش یافته است (شکل ۳). بیشترین درصد جوانه‌زنی در بذوری دیده شد که در عمق پنج سانتی‌متری خاک دفن شده بودند و کمترین درصد جوانه‌زنی مربوط به بذوری بود که در عمق ۴۰ سانتی‌متری خاک نگه‌داری شده بودند. در مطالعه نظری (۱۸) نیز با افزایش عمق دفن بذور، درصد جوانه‌زنی کاهش یافت این در حالی بود که در مطالعه مندنی و همکاران (۱۶) نیز نتایج بیانگر خواب ناشی از پوست سخت بذر و خواب فیزیولوژیکی در بذور میاگروم بود، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که قرار گرفتن بذور در اعماق بالا ممکن است از طریق افزایش خواب فیزیولوژیکی در بذر باعث کاهش درصد جوانه‌زنی گردد. همچنین بنونوتی و همکاران (۲) گزارش کردند که افزایش

عمق دفن بذر، به‌دلیل محدودشدن تبادلات گازی، کمبود اکسیژن و زیادشدن کربن دی اکسید ناشی از متابولیسم بذر منجر به تشدید خواب ثانویه در بذر می‌گردد. همچنین یکی از عواملی که منجر به کاهش خواب در بذور می‌گردد نوسان دمایی است که در اعماق میزان نوسانات دمایی در مقایسه با لایه‌های سطحی خاک اندک است (۱۹).



شکل ۳- اثر عمق دفن بر درصد جوانه‌زنی بذور علف هرز میاگروم (بذور بدون پوسته خارجی)

(حروف مشابه نمایانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است)

Figure 3- Effect of burial depth on germination percentage of *Myagrum perfoliatum* L. weed seeds (Seeds without outer shell)

(Similar letters indicate no significant difference at the 5% probability level)

نتیجه‌گیری

با گذشت زمان پاسخ بذور میاگروم به رژیم دمایی و نوری تغییر نکرد و با توجه به این‌که در زمان‌های مختلف دفن بذور، در رژیم دمایی ۱۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی مشاهده شد (به‌ترتیب با گذشت زمان ۲۷۰، ۳۶۰ و ۴۲۰ روز درصد جوانه‌زنی بذور در دمای ۱۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد ۴۶/۳۳، ۵۳/۸۳ و ۶۹/۵ درصد بود) می‌توان این احتمال را داد که این علف هرز در محصولات تابستانه و پاییزه می‌تواند مشکل ساز شود چرا که در اواخر زمستان و اوایل بهار این رنج دمایی وجود دارد. از طرفی امکان کنترل این علف هرز در مزارع گندم وجود دارد. در واقع در مزارع گندم علف کش‌هایی مانند توفوردی و MCPA که برای کنترل علف‌های هرز پهن برگ کاربرد دارند در اواخر اسفند و اوایل فروردین که دما حدوداً ۱۰/۲۰ سانتی‌گراد است و زمان ظهور و جوانه‌زنی میاگروم است استفاده می‌شوند ولی اگر این علف هرز در مزارع نخود ظاهر شود کنترل آن دشوار است زیرا در مزارع نخود برای کنترل علف‌های هرز پهن برگ از جمله میاگروم علف‌کش خاصی وجود ندارد. همچنین در سطح خاک و با افزایش عمق دفن بذور (بیشتر از ۵ سانتی‌متر) زنده مانی و درصد جوانه‌زنی بذور در مقایسه با عمق ۵ سانتی‌متری خاک کاهش یافت زیرا بذور برای جوانه‌زنی به شرایط خاص رطوبتی و دمایی نیاز دارد که بنابر نتایج به‌دست آمده این شرایط در عمق ۵ سانتی‌متری خاک وجود داشته است پس می‌توان نتیجه گرفت که انجام شخم عمیق و رفتن بذور به اعماق ممکن است به مدیریت این علف هرز کمک کند.

منابع

1. Baskin C.C., and Baskin J.M. 1998. Seeds: ecology, biogeography, and, evolution of dormancy and germination. Elsevier.
2. Benvenuti S., Macchia M., and Miele S. 2001. Light, temperature and burial depth effects on *Rumex obtusifolius* seed germination and emergence. Weed Research 41(2): 177-186.
3. Biswas P.K., Bell P.D., Crayton J.L., and Paul K.B. 1975. Germination behavior of Florida pusley seeds. I. Effects of storage, light, temperature and planting depths on germination. Weed Science 400-403.
4. Cardina J., Herms C.P., and Doohan D.J. 2002. Crop rotation and tillage system effects on weed seed banks. Weed Science 50(4): 448-460.
5. Chauhan B.S., and Johnson D.E. 2008. Seed germination and seedling emergence of giant sensitiveplant (*Mimosa*

invisa). Weed Science 244-248.

6. Conn J.S. 2006. Weed seed bank affected by tillage intensity for barley in Alaska. Soil and Tillage Research 90(1-2): 156-161.
7. Cristaudo A., Gresta F., Luciani F., and Restuccia A. 2007. Effects of after-harvest period and environmental factors on seed dormancy of Amaranthus species. Weed Research 47(4): 327-334.
8. Ebrahimi E., and Eslami S. 2010. Seed germination and seedling emergence of dodder (*Cuscuta monogyna* L.) (Iran). In: Proceedings of the 3th Iranian weed science Congress. Babolsar. pp. 52-56. (In Persian with English abstract)
9. Evans S.P., Knezevic S.Z., Lindquist J.L., Shapiro C.A., and Blankenship E.E. 2003. Nitrogen application influences the critical period for weed control in corn. Weed Science 51(3): 408-417.
10. Faccini D., and Vitta J.I. 2005. Germination characteristics of *Amaranthus quitensis* as affected by seed production date and duration of burial. Weed Research 45(5): 371-378.
11. Ghaderi-Far F., Gherekhloo J., and Alimagham M. 2010. Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of yellow sweet clover (*Melilotus officinalis*). Planta Daninha 28(3): 463-469.
12. Haghighi-Khah M., Khajeh-Hosseini M., and Bannayan-Awal M. 2013. Effect of different treatments on breaking dormancy of various species of Barnyard grass (*Echinochloa crus galli* and *Echinochloa awal orizy cola*). Journal of Plant Protection 27(2): 255-257. (In Persian with English abstract)
13. Kamkar B., Soltani A., and Akram Ghaderi F. 2014. Seed Science and Technology. Publications University of Mashhad, Iran. 512 pp.
14. Koller D., and Kozlowski T.T. 1972. Environmental control of seed germination. Seed Biology 2.
15. Milberg P., Andersson L., and Thompson K. 2000. Large-seeded spices are less dependent on light for germination than small-seeded ones. Seed Science Research 10(1): 99-104.
16. Mondani F., Jalilian A., and Olfati A. 2018. Evaluation of the chemical and physical treatments on seed germination characteristics of Myagrum (*Myagrum perfoliatum* L.). Iranian Journal of Seed Science and Research 5(1): 55-68. (In Persian with English abstract)
17. Muskweed policy. 2004. Declared Plant Policy under the Natural Resources Management Act, muskweed (*Myagrum perfoliatum*). Government of South Australia.
18. Nazari Kh. 2016. Study of germination and emergence of Myagrum perfoliatum L. M. Sc. Dissertation, University of Razi, Iran. (In Persian with English abstract)
19. Nishimoto R.K., and McCarty L.B. 1997. Fluctuating temperature and light influence seed germination of goosegrass (*Eleusine indica*).Weed Science 426-429.
20. Ohadi S., Mashhadi H.R., and Tavakol-Afshari R. 2009. Seasonal changes in germination responses of seeds of the winter annual weed littleseed canarygrass (*Phalaris minor*) to light. Weed Science 57(6): 613-619.
21. Payamani R., Nosratti I., and Amerian M. 2020. The effect of thermal shock, burial depth and seed position on germination of seeds of heteromorphism hedge parsley (*Torilis arvenis* L.). International Journal of Plant Production 43(1): 1-12. (In Persian with English abstract)
22. Pollard F., and Cussans G.W. 1976. Influence of tillage on the weed flora of four sites sown to successive crops of spring barley. In Proceedings.
23. Roger-Estrade J., Colbach N., Leterme P., Richard G., and Caneill J. 2001. Modelling vertical and lateral weed seed movements during mouldboard ploughing with a skim-coulter. Soil and Tillage Research 63(1-2): 35-49.
24. Singh H.P., Batish D.R., Setia N., and Kohli R.K. 2005. Herbicidal activity of volatile oils from Eucalyptus citriodora against *Parthenium hysterophorus*. Annals of Applied Biology 146(1): 89-94.
25. Singh M., and Achhireddy N.R. 1984. Germination ecology of milkweedvine (*Morrenia odorata*) Weed Science 781-785.
26. Tang D.S., Hamayun M., Ko Y.M., Zhang Y.P., Kang S.M., and Lee I.J. 2008. Role of Red Light, Temperature, Stratification and Nitrogen in Breaking Seed Dormancy of *Chenopodium album* L. Journal of Crop Science and Biotechnology 11(3): 199-204.
27. Tela-Botanica. 2011. Digitization project of the flora of Abbot. Costa by Tela-Botanica Network.
28. USDA. 2016. http:// plants. usda. gov/ core/ profile? symbol= MYPE.

Journal of Iranian Plant Protection Research
Vol. 35, No. 4, Winter 2022, P. 495-504

نشریه پژوهش‌های حفاظت گیاهان ایران (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۵، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۰، ص. ۵۰۴-۴۹۵

Effect of Time and Burial Depth on Breaking Seed Dormancy and Percentage of Germination of Myagrum (*Myagrum perfoliatum* L.) Weed Seeds

F. Sharifi Kalyani[1]- S. Jalali Honarmand [2*]- I. Nosrati[3]- A. Bagheri[4]- H. Heidari [5]

Received: 12-05-2021
Accepted: 31-07-2021

Introduction: The internal factors of seeds and the conditions outside the seeds can affect the germination and emergence of seeds. In some cases, environmental conditions are suitable for seed to germinate, while the seeds do no seed dormancy which is regarded to be one of the factors in seed survival. Seeds are exposed to different conditions of temperature fluctuations, moisture fluctuations, activity of microorganisms, etc. by being located at different depths of the soil. For instance, seeds that are located in the surface layers of the soil are more exposed to soil moisture fluctuations, which may also affect their dormancy. The results of various experiments have shown that in addition to the depth of burial of seeds, their burial time also affects their germination. Due to the fact that no experiments have been performed on the germination of myagrum weed seeds in this field, this study was conducted to investigate the effect of time and burial depth on breaking seed dormancy and percentage of germination of myagrum.

Materials and Methods: This study aimed to investigate the effect of burial time and burial depth on breaking seed dormancy and germination of myagrum seeds in factorial experiment based on a randomized complete block design with 4 replications in the research farm of Razi University of Kermanshah in 2014-2015. Experimental factors include burial time (270, 360 and 420 days), burial depth (0, 5, 10, 20 and 40 cm), temperature (25 ° C, 5/10 and 10/20 °C variable temperature) and light (light and dark). In June 2014, myagrum seeds were collected from plants that had become mature and were in the full mature stage stored in plastic nylon at 25 °C until the seeds were tested. At the beginning of the experiment, the seeds were packed in lace bags that had small pores from which the seeds could not exit and then placed at different depths of the farm soil. 340 seeds were placed in each lace bag. The lace bags were such that the seeds were exposed to the moisture, temperature and chemical regimes of the soil. To make it easier to exit the lace bags from the soil, a thread was attached to each bag that was placed on the soil surface. After each level of burial time in the soil (270, 360 and 420 days), lace bags were exited from different depths .Firstly, the number of germinated seeds in each lace bag was counted and the germination percentage was calculated .Germinated seeds were then removed from the bags and the residual of seeds was transferred to the Agriculture Laboratory of the Agricultural and Natural Resources Campus of Razi University .The results of Mondani et al. (16) study showed that myagrum seeds have physiological dormancy and mechanical dormancy due to hard outer shell .Therefore, seeds do not germinate included damaged seeds and seeds had physiological dormancy and mechanical dormancy. Extracted seeds (not germinated seeds) from different depths in each burial time were disinfected in sodium hypochlorite solution (2%) for ten minutes. Then, to ensure the viability of the seeds, a number of seeds of any depth were randomly selected and tested using tetrazolium solution (0.1%). The appearance of red color indicated the existence of respiration and viability of the seeds (13). To remove the mechanical dormancy caused by the hard outer shell in the seeds, the outer shell of the seeds was removed and then the seeds were placed in sterile petri dish with a diameter of 7 cm containing Whatman No. 1 filter paper and 5 ml of distilled water (30 seeds were placed in per petri dish) and to prevent water evaporation, the petri dishes were closed with parafilm. The petri dishes were then exposed to different temperatures (25 °C, 5/10 and 10/20 °C variable temperature) inside the germinator

1- Ph.D. Student in Agriculture, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran and Graduated from M.Sc. in Agroecology, Department of Agronomy and Plant Breeding, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Razi, Kermanshah, Iran
2, 3, 4 and 5- Associate Professors and Assistant Professors in Department of Agronomy and Plant Breeding, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Razi, Kermanshah, Iran, respectively.
(*- Corresponding Author Email: sjhonarmand@yahoo.com)
DOI: 10.22067/JPP.2021.70381.1023

and in light and dark conditions. To exert the effect of darkness, petri dishes were wrapped in an aluminum foil. After 14 days, the number of germinated seeds in each petri dish was counted. Germination criterion was visible root exit. Finally, data analysis was performed by SAS (version 9.4) software and mean comparisons were performed based on Duncan at 5% probability.

Results and Discussion: The results showed the germination percentage of myagrum weed seeds in light and dark were not significantly difference, and also seed burial time, temperature, burial depth and burial time * temperature interaction had a significant effect ($p \leq 0.01$) on the germination percentage. The highest germination percentage was observed after 420 days of burial at a variable temperature of 10/20 °C. Also, at the soil surface and with the increasing seed burial depth (more than 5 cm) the survival and seed germination percentage decreased compared to soil depth of 5 cm because seeds need special moisture and temperature conditions for germination. According to the results, these conditions existed at a depth of 5 cm in the soil, so it can be concluded that deep plowing and going -deep seeds may help to manage this weed.

Conclusion: Considering that the highest germination percentage was observed in the temperature regime of 10/20 °C, it can be assumed that this weed can be problematic in summer and autumn crops because this temperature range synchronizes in late winter and early spring. On the other hand, it is possible to control this weed in wheat fields. In fact, in wheat fields, herbicides such as 2,4-D and MCPA are used to control broad–leaf weeds in late March and early April, when the temperature is about 10/20 ° C and the time of germination and emergence of myagrum is used. However, if this weed appears in chickpea fields, it is difficult to control because there is no specific herbicide in chickpea fields to control broadleaf weeds, including myagrum. Also, as the depth of burial increased, the germination percentage of the seeds decreased, so deep plowing and deepening of the seeds may help to manage this weed.

Keywords: Germination percentage, Plowing, Variable temperature, Wheat